

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-103097

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

F02D 17/02
F02D 41/02
F02D 45/00
F02P 5/15

(21)Application number : 08-254363

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1996

(72)Inventor : NIIKURA HIROYUKI

MORITA TERUYOSHI

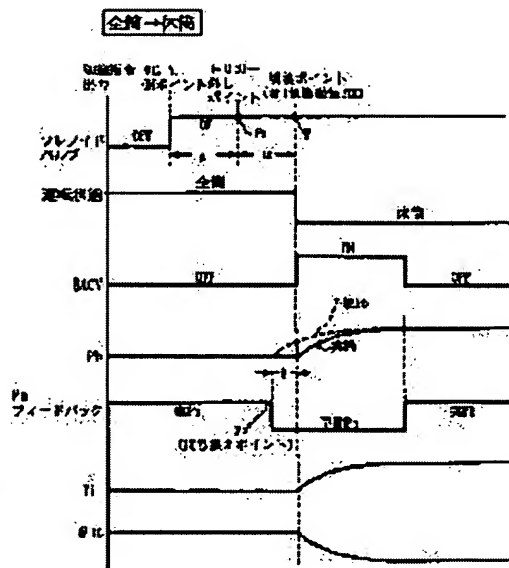
YUHARA HIROMITSU

(54) CYLINDER-HALTED ENGINE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent torque shocks in changing over an engine between an operation on its full cylinders and an operation with its cylinders halted.

SOLUTION: In order to prevent torque shocks in changing over an engine from an operation on its full cylinders to an operation with its cylinders halted, an electronic air control valve(EACV) is opened as well as an injection quantity T_i and ignition timing θ_{IG} are controlled on the basis of an actual intake back pressure P_b detected by a detector means. Since the use of an actual intake back pressure P_b at transition in the changeover complexes proper control, an injection quantity T_i and ignition timing θ_{IG} are controlled on the basis of a predicted intake back pressure P_b stored in advance at a shifted position precedent to the changeover point by a delay period B. That shifted point is returned to the original control using an actual intake back pressure P_b when the actual intake back pressure P_b becomes equal to the predicted intake back pressure P_b after the completion of the changeover.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	26.11.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	02.11.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2005-23343
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	02.12.2005
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the control unit for preventing generating of a torque shock especially at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation about the gas column pause engine equipped with the gas column pause device which switches all cylinder operations that operate all of two or more gas columns, and the partial cylinder operation which stops actuation of a part of said gas column.

[0002]

[Description of the Prior Art] The technique of preventing generating of a torque shock at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation is well-known by JP,63-21812,B and JP,62-103430,A.

[0003] Drawing 14 shows change of the engine torque to change of throttle opening about the time of all cylinder operations and partial cylinder operation. Since the throttle opening and the engine torque of all cylinder operations and partial cylinder operation are in agreement, what was indicated by said JP,63-21812,B has avoided generating of a torque shock on the intersection a of both Rhine by switching all cylinder operations and partial cylinder operation by the operational status corresponding to said a points, so that clearly from this drawing.

[0004] Moreover, what was indicated by said JP,62-103430,A has avoided generating of a torque shock by controlling throttle opening in b points and c points of drawing 14 so that the engine torque at the time of all cylinder operations and the engine torque at the time of partial cylinder operation may be in agreement to the same accelerator opening.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, some which were indicated by said JP,63-21812,B have the problem which can switch all cylinder operations / partial cylinder operation only by the specific operational status whose engine torque at the time of all cylinder operations and partial cylinder operation corresponds. Moreover, since what was indicated by said JP,62-103430,A is in the response of inhalation-of-air negative pressure to change of throttle opening even if it tends to control throttle opening and tends to avoid generating of a torque shock at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, there is [a problem that it is difficult to fully avoid generating of a torque shock].

[0006] This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at preventing effectively generating of the torque shock at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In addition to the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, a control means controls engine power by invention indicated by claim 1 based on the inhalation air content detected with the inhalation air content detection means. At the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, a control means is replaced with the inhalation air content detected with said inhalation air content detection means, and controls engine power based on the prediction inhalation air content set up beforehand. Thereby, engine power can be controlled the optimal to the transient between all cylinder operations and partial cylinder operation, and generating of a torque shock can be avoided.

[0008] In addition to the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, a control means controls throttle opening by invention indicated by claim 2 according to all cylinder operations and partial cylinder operation. At the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, a control means amends throttle opening so that the response delay of an inhalation air content may not arise. Thereby, engine power can be controlled the optimal to the transient between all cylinder operations and partial cylinder operation, and generating of a torque shock can be avoided.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains based on the example of this invention which showed the gestalt of operation of this invention to the accompanying drawing.

[0010] The top view of the engine with which drawing 1 - drawing 10 show the 1st example of this invention, and drawing 1 was carried in the car, The outline block diagram of an inhalation-of-air system and drawing 3 drawing 2 R> 2 The top view of the cylinder head of a right bank, Drawing 4 the operation explanatory view of a trigger, and drawing 6 for the important section enlarged drawing of drawing 3 , and drawing 5 The 1st minute Fig. of a flow chart, Drawing 7 R> 7 is a graph with which in the 2nd minute Fig. of a flow chart, and drawing 8 the timing diagram at the time of all cylinder operation -> partial-cylinder-operation change-overs and drawing 9 show the timing diagram at the time of a partial-cylinder-operation -> all change-over [cylinder operation], and drawing 10 shows fluctuation of an air-fuel ratio.

[0011] The engine E longitudinally carried in the car-body anterior part of an automobile as shown in drawing 1 is a V type six cylinder engine, and is the right bank BR. ** 1 cylinder C1, ** 2 cylinder C2, and ** 3 cylinder C3 While having, it is the left bank BL. ** 4-cylinder C4, ** 5-cylinder C5, and ** 6-cylinder C6 It has. At the time of the low loading of Engine E, it is the right bank BR. ** 1 cylinder C1, ** 2 cylinder C2, and ** 3 cylinder C3 Operation is stopped and it is the left bank BL. ** 4-cylinder C4, ** 5-cylinder C5, and ** 6-cylinder C6 Partial cylinder operation to operate is performed and they are ** 1 cylinder C1 - ** 6-cylinder C6 at the time of the heavy load of Engine E. All cylinder operations that operate all are performed.

[0012] As shown in drawing 2 , they are # 1 cylinder C1 - # 6-cylinder C6. The throttle valve 3 by which a closing motion drive is carried out with the actuator 2 which consists of a pulse motor is formed in the inhalation-of-air path 1 which stands in a row. EACV5 which controls the flow rate of the supplementary air which bypasses this throttle valve 3 is formed in the bypass path 4 which connects the upstream and the downstream of a throttle valve 3.

[0013] oil pressure POIL of the oil in which the oil pump 41 mentioned later carries out the regurgitation An oil pressure detection means S1 to detect from -- with a signal oil temperature TOIL of the oil in which an oil pump 41 carries out the regurgitation An oil-temperature detection means S2 to detect from -- with a signal an engine-speed detection means S3 to detect an engine speed Ne from -- with a signal It is inputted into electronic control unit U which the signal from inhalation-of-air negative pressure detection means S4 which detects the inhalation-of-air negative pressure Pb becomes from a microcomputer. Electronic control unit U is based on said oil pressure POIL, an oil temperature TOIL, an engine speed Ne, and the inhalation-of-air negative pressure Pb, and the opening of EACV5 and ignition plug 6 -- are ignition timing and a fuel injection valve 7. -- Fuel oil consumption and the actuation of solenoid valves 45i and 45e mentioned later are controlled.

[0014] Next, it is based on drawing 3 and drawing 4 , and is the right bank BR. ** 1 cylinder C1, ** 2 cylinder C2, and ** 3 cylinder C3 The structure of a valve gear is explained.

[0015] it is shown in drawing 3 -- as -- right bank BR ** 1 cylinder C1, ** 2 cylinder C2, and ** 3 cylinder C3 **** -- although gas column pause device 11 -- is prepared, respectively -- since the structure is the same -- as a representative -- # 1 cylinder C1 The gas column pause device 11 is explained. It connects with the crankshaft which is not illustrated and the cam shaft 12 arranged along with the longitudinal direction of the cylinder head is driven at 1/2 of the rotational frequencies of this crankshaft. Inhalation-of-air rocker-shaft 13i and exhaust air rocker-shaft 13e are supported in parallel by the right-and-left both sides of a cam shaft 12.

[0016] Air inlet cam 14i and exhaust cam 14e adjoin, it is prepared in the cam shaft 12, and the cams 15 and 15 for a pause of the pair which has only a base circle on both sides of these air inlet cam 14i and exhaust cam 14e are formed so that clearly from drawing 4 . While inhalation-of-air rocker-arm

16i and the rocker arms 17 and 17 for a pause of the pair located in the both sides are supported pivotably by inhalation-of-air rocker-shaft 13i free [rocking] and roller 18i which can contact said air inlet cam 14i is prepared in the end face of inhalation-of-air rocker-arm 16i, the rollers 19 and 19 which can contact the cams 15 and 15 for a pause are formed in the end face of the rocker arms 17 and 17 for a pause. And the tip of the rocker arms 17 and 17 for a pause of a pair is # 1 cylinder C1. The stem end of the inlet valves 20i and 20i of a pair is contacted.

[0017] The 1st two piston 21 and 21 each, the 2nd piston 22 and 22, and stopper pins 23 and 23 are supported free [sliding] inside the cylinder hole which penetrates inhalation-of-air rocker-arm 16i and the rocker arms 17 and 17 for a pause of a pair on the same axle. The 1st piston 21 and 21 is arranged back to back inside the cylinder hole of inhalation-of-air rocker-arm 16i, and is driven in the direction which deserts mutually with the oil pressure supplied from oilway 24i formed in the interior at inhalation-of-air rocker-shaft 13i. The 2nd piston 22 and 22 of the pair arranged on the outside of the 1st piston 21 and 21 is movable in between the connection location over the cylinder hole of inhalation-of-air rocker-arm 16i, and the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause, and the deconcatenation locations extruded by the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause from the cylinder hole of inhalation-of-air rocker-arm 16i. The stopper pins 23 and 23 of the pair of the 2nd piston 22 and 22 which has been arranged further outside and contained in the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause are energized in the direction which contacts the 2nd piston 22 and 22 by springs 25 and 25, respectively.

[0018] The 1st two piston 21 and 21 each, the 2nd piston 22 and 22, and stopper pins 23 and 23 are supported free [sliding] inside the cylinder hole which penetrates exhaust air rocker-arm 16e and the rocker arms 17 and 17 for a pause of a pair on the same axle. The 1st piston 21 and 21 is arranged back to back inside the cylinder hole of exhaust air rocker-arm 16e, and is driven in the direction which deserts mutually with the oil pressure supplied from oilway 24e formed in the interior at exhaust air rocker-shaft 13e. The 2nd piston 22 and 22 of the pair arranged on the outside of the 1st piston 21 and 21 is movable in between the connection location over the cylinder hole of exhaust air rocker-arm 16e, and the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause, and the deconcatenation locations extruded by the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause from the cylinder hole of inhalation-of-air rocker-arm 16i. The stopper pins 23 and 23 of the pair of the 2nd piston 22 and 22 which has been arranged further outside and contained in the cylinder hole of the rocker arms 17 and 17 for a pause are energized in the direction which contacts the 2nd piston 22 and 22 by springs 25 and 25, respectively.

[0019] Migration of the 2nd piston 22 which joins together or cancels [joint] inhalation-of-air rocker-arm 16i and exhaust air rocker-arm 16e at the rocker arm 17 for a pause is regulated by the trigger 27 which is interlocked with rocking of inhalation-of-air rocker-arm 16i and exhaust air rocker-arm 16e, and moves. That is, when the 2nd piston 22 is in the connection location shown in drawing 5 (A), a trigger 27 is the 1st stop slot 211 of the 1st piston 21. It was engaged, and migration of this 1st piston 21 is regulated, therefore the 2nd piston 22 is also fixed to said connection location. if the lift (rocking to the direction which opens inlet-valve 20i and exhaust valve 20e) to the valve-opening direction of inhalation-of-air rocker-arm 16i and exhaust air rocker-arm 16e reaches a trigger blank lift -- a trigger 27 -- the direction of an arrow head -- retreating -- the 1st stop slot 211 of 1st piston 21 -- from -- it breaks away and 1st piston 21 -- will be in a movable condition. Moreover, when the 2nd piston 22 is in the deconcatenation location shown in drawing 5 (B), a trigger 27 is the 2nd stop slot 212 of the 1st piston 21. It was engaged, and migration of this 1st piston 21 is regulated, therefore the 2nd piston 22 is also fixed to said deconcatenation location. if the lift to the valve-opening direction of inhalation-of-air rocker-arm 16i and exhaust air rocker-arm 16e reaches a trigger blank lift -- a trigger 27 -- the direction of an arrow head -- retreating -- the 2nd stop slot 212 of 1st piston 21 -- from -- it breaks away and 1st piston 21 -- will be in a movable condition.

[0020] In addition, in drawing 3, the oilways 26i and 26e prepared in inhalation-of-air rocker-shaft 13i and exhaust air rocker-shaft 13e are oilways which refuel an oil tappet.

[0021] When oil pressure is not supplied to oilway 24of inhalation-of-air rocker-shaft 13i i by the above-mentioned configuration, the 2nd piston 22 and 22 of the pair energized by the resiliency of springs 25 and 25 is in the connection location shown in drawing 5 (A), and has combined

inhalation-of-air rocker-arm 16i with the rocker arms 17 and 17 for a pause of a pair at one. Therefore, if inhalation-of-air rocker-arm 16i which made roller 18i contact air inlet cam 14i prepared in the cam shaft 12 rocks to the circumference of inhalation-of-air rocker-shaft 13i, the rocker arms 17 and 17 for a pause of the pair combined with it and one will rock, and the closing motion drive of the inlet valves 20i and 20i will be carried out. When inlet valves 20i and 20i carry out a lift, the rollers 19 and 19 of the rocker arms 17 and 17 for a pause desert the cams 15 and 15 for a pause which consist of a base circle.

[0022] When oil pressure was supplied to oilway 24 of inhalation-of-air rocker-shaft 13i i and inhalation-of-air rocker-arm 16i rocks even a trigger blank lift triggers 27 and 27 -- the 1st stop slot 211 and 211 Separate, and the 1st piston 21 and 21, the 2nd piston 22 and 22, and stopper pins 23 and 23 resist springs 25 and 25, and move to the location of drawing 5 (B). from -- The 2nd piston 22 and 22 arrives at a deconcatenation location, and connection to inhalation-of-air rocker-arm 16i and the rocker arms 17 and 17 for a pause is canceled. Consequently, the rocker arms 17 and 17 for a pause which made rollers 19 and 19 contact the cams 15 and 15 for a pause which rocking of inhalation-of-air rocker-arm 16i was no longer transmitted to the rocker arms 17 and 17 for a pause, and were equipped only with the base circle stop rocking, and inlet valves 20i and 20i are held at a clausilium condition.

[0023] When oil pressure was extracted from oilway 24 of inhalation-of-air rocker-shaft 13i i and inhalation-of-air rocker-arm 16i rocks even a trigger blank lift triggers 27 and 27 -- the 2nd stop slot 212 and 212 Separate and the 1st piston 21 and 21, the 2nd piston 22 and 22, and stopper pins 23 and 23 move to the location of drawing 5 (A) by the resiliency of springs 25 and 25. from -- The 2nd piston 22 and 22 arrives at a connection location, and inhalation-of-air rocker-arm 16i and the rocker arms 17 and 17 for a pause are connected. Consequently, rocking of inhalation-of-air rocker-arm 16i comes to be transmitted to the rocker arms 17 and 17 for a pause, and the closing motion drive of the inlet valves 20i and 20i is again carried out with rocking of inhalation-of-air rocker-arm 16i.

[0024] As mentioned above, although actuation of inlet valves 20i and 20i was explained, since actuation of exhaust valves 20e and 20e is also substantially the same, the overlapping explanation is omitted.

[0025] The oil pump 41 driven with Engine E refuels the oilway 42 which stands in a row in the lubrication system of each part of engine E, the oilway 43 of gas column pause device 11 -- which stands in a row in Oilways 24i and 24e, and the oilway 44 which stands in a row in the oilways 26i and 26e of an oil tappet so that clearly from drawing 3. Solenoid valves 45i and 45e are formed in the oilways 43i and 43e which branch to two forks from the oilway 43 prolonged from an oil pump 41, and stand in a row in oilway 24 of oilway 24i and exhaust air rocker-shaft 13e of inhalation-of-air rocker-shaft 13i e, respectively. It consists of a normally closed valve, if a solenoid is excited, it will open, and gas column pause device 11 -- operates, and solenoid valves 45i and 45e are # 1 cylinder C1 - # 3 cylinder C3. Actuation can be stopped.

[0026] Next, an operation of the example of this invention equipped with the above-mentioned configuration is explained.

[0027] Engine E Since the direction at the time of a heavy load is possible for operation with thermal efficiency higher than the time of low loading, The bank BL of right and left at the time of a heavy load, and BR # 1 cylinder C1 - # 6-cylinder C6 All cylinder operations that operate all are performed. At the time of low loading, it is the right bank BR. ** 1 cylinder C1, ** 2 cylinder C2, and ** 3 cylinder C3 Operation is stopped and it is the left bank BL. ** 4-cylinder C4, ** 5-cylinder C5, and ** 6-cylinder C6 By operating Aforementioned ** 4-cylinder C4, ** 5-cylinder C5, and ** 6-cylinder C6 Partial cylinder operation to which the rate of the load to pay is made to increase can be performed, and improvement in the thermal efficiency of Engine E can be aimed at as a whole. As for the field which performs partial cylinder operation in this example, let an engine speed Ne be the field of 1000 or more rpm and 3500 rpm or less.

[0028] Next, the operation at the time of a change-over of all cylinder operation -> partial cylinder operation is explained, referring to the timing diagram of drawing 8 in drawing 6 and the flow chart of drawing 7, and a list.

[0029] It is the engine-speed detection means S3 at step S1 first. If an engine speed Ne is detected and an engine speed Ne enters inside from from outside the field of $1000 \text{ rpm} \leq Ne \leq 3500 \text{ rpm}$, it

will judge that the change-over conditions of all cylinder operation -> partial cylinder operation were satisfied, and a change-over command will be outputted at step S2. Then, it is the oil pressure detection means S1 at step S3. And oil-temperature detection means S2 Oil pressure POIL of the oil in which an oil pump 41 carries out the regurgitation And oil temperature TOIL It detects and is oil pressure POIL. And oil temperature TOIL It is based and map retrieval of the change-over response time A (crank angle conversion) is carried out. That is, it is oil pressure POIL about the change-over response time A which is equivalent to a time lag after solenoid valves 45i and 45e turn on until gas column pause device 11 -- operates since the standup of the oil pressure in gas column pause device 11 -- changes according to the condition of oil when solenoid valves 45i and 45e open and oil pressure is supplied to gas column pause device 11 --. And oil temperature TOIL It bases and sets up.

[0030] Then, it sets to step S4 and it is # 1 cylinder C1. It carries out the trigger given by the crank angle measured from inhalation of air TDC to the advancing side outside, Timing alpha (constant determined by the model of engine E) is read, and it sets to step S5 further, and is the engine-speed detection means S3. The detected engine speed Ne and inhalation-of-air negative pressure detection means S4 Based on the detected real inhalation-of-air negative pressure Pb, map retrieval of the delay time B (crank angle conversion) is carried out. Delay time B is inhalation-of-air negative pressure detection means S4. The timing which uses the prediction inhalation-of-air negative pressure Pb which replaced with the detected real inhalation-of-air negative pressure Pb, and was set up beforehand is specified, and the detail is explained later.

[0031] Then, nearest # 1 cylinder C1 from the output of a change-over command [in / on step S6 and / said step S2] Crank angle X to inhalation of air TDC is computed. And if it is $X > A + \alpha$ at step S7 that is, it is # 1 cylinder C1 to the beginning. If there will be time allowances longer than the change-over response time A by the time a trigger separates Determine the inhalation of air TDC of first # 1 cylinder C1 as the change-over point, and IMINGU in which only X- ($A + \alpha$) has passed since this time (at the time of a change-over command output) in step S9 is considered as the ON/OFF point of solenoid valves 45i and 45e. Solenoid valves 45i and 45e are driven at step S10.

[0032] On the other hand, if it is $X \leq A + \alpha$ at said step S7 (i.e., if time allowances until the trigger of # 1 cylinder C1 separates first are shorter than the change-over response time A), $X < X + 720$ degree will be repeated and performed at step S8 until it becomes $X > A + \alpha$ at step S7. And nearest # 1 cylinder C1 that becomes $X > A + \alpha$ Inhalation of air TDC is determined as the change-over point, timing to which only X- ($A + \alpha$) has passed since this time (at the time of a change-over command output) in step S9 is considered as the ON/OFF point of solenoid valves 45i and 45e, and solenoid valves 45i and 45e are driven at step S10. consequently, the outside of a trigger -- carrying out -- the point P2 oil pressure [as opposed to / set and / the gas column pause device 11] -- rising -- the change-over point P1 from -- # 1 cylinder C1 -> # 2 cylinder C2 -> # 3 cylinder C3 A switch of all cylinder operation -> partial cylinder operation can be started with regularity in order.

[0033] thus, the change-over point P1 if determined -- step S11 -- the change-over point P1 only said delay time B was preceded -- having -- the substitute point P3 It sets. Inhalation-of-air negative pressure detection means S4 Until it replaces with the detected real inhalation-of-air negative pressure Pb, it makes into Sensing Pb the prediction inhalation-of-air negative pressure Pb set up beforehand and the real inhalation-of-air negative pressure Pb is in agreement with the prediction inhalation-of-air negative pressure Pb at step S13 Based on Sensing Pb (namely, prediction inhalation-of-air negative pressure Pb), control of fuel oil consumption Ti and ignition timing thetaig is performed at step S12. That is, the change-over point P1 Although fuel oil consumption Ti and ignition timing thetaig are controlled and generating of the torque shock accompanying a switch of all cylinder operation -> partial cylinder operation is avoided while setting and turning on EACV5 By controlling fuel oil consumption Ti and ignition timing thetaig not based on the real inhalation-of-air negative pressure Pb but based on the prediction inhalation-of-air negative pressure Pb set up beforehand in that case All cylinder operations -> the effect of the response delay of the real inhalation-of-air negative pressure Pb at the time of a change-over of partial cylinder operation can be eliminated, fluctuation of an air-fuel ratio can be suppressed, and generating of a torque shock can be prevented much more effectively. And if the real inhalation-of-air negative pressure Pb and the

prediction inhalation-of-air negative pressure P_b are in agreement at step S13, at step S14, it will have in the real inhalation-of-air negative pressure P_b , it will change from the prediction inhalation-of-air negative pressure P_b , again, and will return to the usual control.

[0034] drawing 10 (A) -- all -- it turns out that fluctuation of the air-fuel ratio at the time of a change-over of cylinder operation -> partial cylinder operation is not shown, and the range of fluctuation of the air-fuel ratio of the thing of this invention using the prediction inhalation-of-air negative pressure P_b is decreasing compared with the conventional thing which does not use the prediction inhalation-of-air negative pressure P_b .

[0035] drawing 9 -- partial-cylinder-operation -> -- how to take the change-over response time A and delay time B by showing the timing diagram at the time of all cylinder operation change-overs is as substantial as the 1st example -- it is the same. However, at the time of a partial-cylinder-operation -> all change-over [cylinder operation], it differs from the control at the time of all cylinder operation -> partial-cylinder-operation change-overs in that control of EACV5 is not performed.

drawing 10 (B) -- partial-cylinder-operation -> -- it turns out that fluctuation of the air-fuel ratio at the time of a change-over of all cylinder operations is not shown, and the range of fluctuation of the air-fuel ratio of the thing of this invention using the prediction inhalation-of-air negative pressure P_b is decreasing compared with the conventional thing which does not use the prediction inhalation-of-air negative pressure P_b .

[0036] Next, the 2nd example of this invention is explained based on drawing 11 - drawing 13 .

[0037] the 2nd example -- all -- a torque shock is avoided by carrying out closing motion control of the throttle valve 3 with an actuator 2 at the time of a change-over of cylinder operation -> partial cylinder operation, or a partial-cylinder-operation -> all change-over [cylinder operation]. If throttle opening θ_{TH} is made to increase from θ_{tb} to θ_{tc} when an engine torque is T and it switches all cylinder operation -> partial cylinder operation as shown in drawing 14 for example, a switch can be completed avoiding sudden change of an engine torque. However, even if it controls throttle opening θ_{TH} at the time of a change-over, an engine torque may not answer immediately from the response delay of the inhalation-of-air negative pressure P_b , and the torque shock at the time of a change-over may fully be unable to be prevented. So, in this example, at the time of a change-over, it amended to throttle opening θ_{TH} and a torque shock is prevented.

[0038] When the change-over conditions of all cylinder operation -> partial cylinder operation are first satisfied at step S21 in the flow chart of drawing 11 , it is the engine-speed detection means S3 at step S22. The detected engine speed N_e and inhalation-of-air negative pressure detection means S4 Based on the detected inhalation-of-air negative pressure P_b , map retrieval of the throttle opening controlled variable $\Delta\theta_{TH}$ and the throttle opening control time amount Δt is carried out. And in case the actuator 2 of a throttle valve 3 is driven, only said throttle opening controlled variable $\Delta\theta_{TH}$ makes throttle opening θ_{TH} increase by too much between said throttle opening control time amount Δt to the original augend of throttle opening θ_{TH} accompanying a switch at step S23, as shown in drawing 12 (B). Thus, by making throttle opening θ_{TH} increase too much to the original augend of throttle opening θ_{TH} accompanying a switch, the inhalation-of-air negative pressure P_b can be started promptly, and a torque shock can be avoided. It turns out that drawing 12 (A) shows the case where this invention is not controlled, and the torque shock by the delay of the standup of the inhalation-of-air negative pressure P_b has occurred.

[0039] drawing 13 -- partial-cylinder-operation -> -- by corresponding to a switch of all cylinder operations and decreasing throttle opening θ_{TH} too much to the original decrement of throttle opening θ_{TH} to the torque shock by the response delay of the inhalation-of-air negative pressure P_b having occurred in the conventional thing shown in (A) by the thing of this invention shown in (B), the response delay of the inhalation-of-air negative pressure P_b can be prevented, and a torque shock can be avoided.

[0040] As mentioned above, although the example of this invention was explained in full detail, this invention can perform design changes various in the range which does not deviate from the summary.

[0041] For example, at an example, it is inhalation-of-air negative pressure detection means S4 as an inhalation air content detection means. Although illustrated, other inhalation air content detection means, such as an intake air flow sensor, can be used.

[0042]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since a control means controls engine power based on the prediction inhalation air content which replaced with the inhalation air content detected with the inhalation air content detection means, and was beforehand set up at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation according to invention indicated by claim 1, engine power can be controlled the optimal to the transient between all cylinder operations and partial cylinder operation, and generating of a torque shock can be avoided.

[0043] Moreover, according to invention indicated by claim 2, at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, since throttle opening is amended so that the response delay of an inhalation air content may not arise, a control means can control engine power the optimal to the transient between all cylinder operations and partial cylinder operation, and can avoid generating of a torque shock.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The gas column pause device which switches all cylinder operations that operate all of two or more gas columns (C1 - C6), and the partial cylinder operation which stops actuation of a part of said gas column (C1 - C6) (11), In the control unit of the gas column pause engine equipped with the control means (U) which controls engine power based on the inhalation air content detected with the inhalation air content detection means (S4) said control means (U) The control unit of the gas column pause engine which replaces with the inhalation air content detected with said inhalation air content detection means (S4) at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation, and is characterized by controlling engine power based on the prediction inhalation air content set up beforehand.

[Claim 2] The gas column pause device which switches all cylinder operations that operate all of two or more gas columns (C1 - C6), and the partial cylinder operation which stops actuation of a part of said gas column (C1 - C6) (11), In the control unit of the gas column pause engine equipped with the control means (U) which controls throttle opening according to all cylinder operations and partial cylinder operation said control means (U) The control unit of the gas column pause engine characterized by amending throttle opening so that the response delay of an inhalation air content may not arise at the time of a change-over of all cylinder operations / partial cylinder operation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view of the engine carried in the car

[Drawing 2] The top view of the cylinder head of a right bank

[Drawing 3] The important section enlarged drawing of drawing 2

[Drawing 4] The important section enlarged drawing of drawing 3

[Drawing 5] The operation explanatory view of a trigger

[Drawing 6] The 1st minute Fig. of a flow chart

[Drawing 7] The 2nd minute Fig. of a flow chart

[Drawing 8] All cylinder operations -> the timing diagram at the time of a partial-cylinder-operation change-over

[Drawing 9] Partial cylinder operation -> the timing diagram at the time of all cylinder operation change-overs

[Drawing 10] The graph which shows fluctuation of an air-fuel ratio

[Drawing 11] The flow chart of the 2nd example

[Drawing 12] All cylinder operations -> the graph which shows change of the throttle opening at the time of a partial-cylinder-operation change-over, and inhalation-of-air negative pressure

[Drawing 13] Partial cylinder operation -> the graph which shows change of the throttle opening at the time of all cylinder operation change-overs, and inhalation-of-air negative pressure

[Drawing 14] The graph which shows the throttle opening at the time of all cylinder operations and partial cylinder operation, and the relation of an engine torque

[Description of Notations]

11 Gas Column Pause Device

C1 - C6 Gas column

S4 Inhalation-of-air negative pressure detection means (inhalation air content detection means)

U Electronic control unit (control means)

[Translation done.]

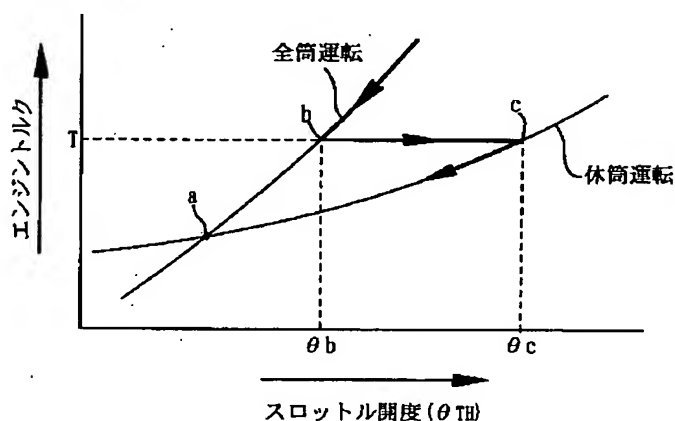
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

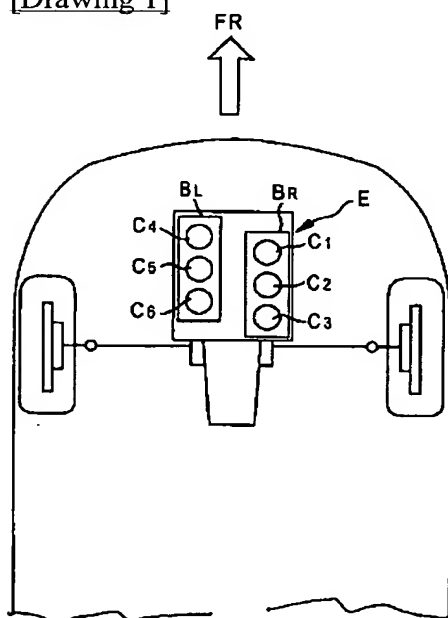
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

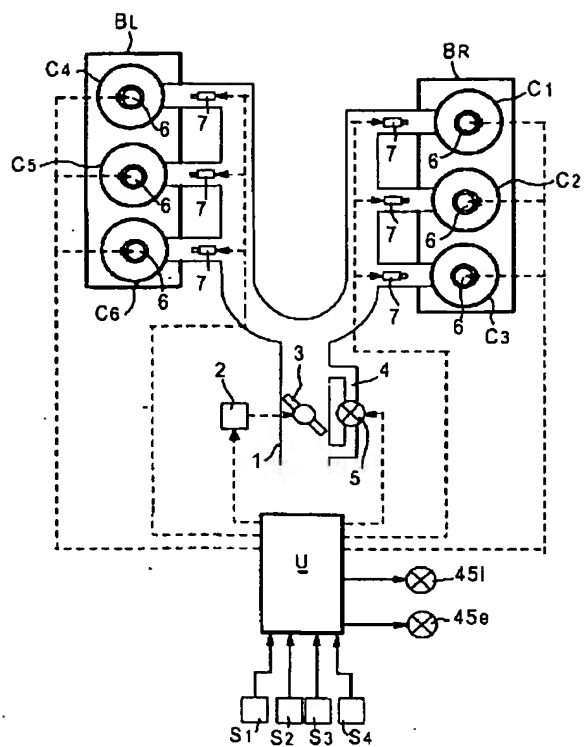
[Drawing 14]



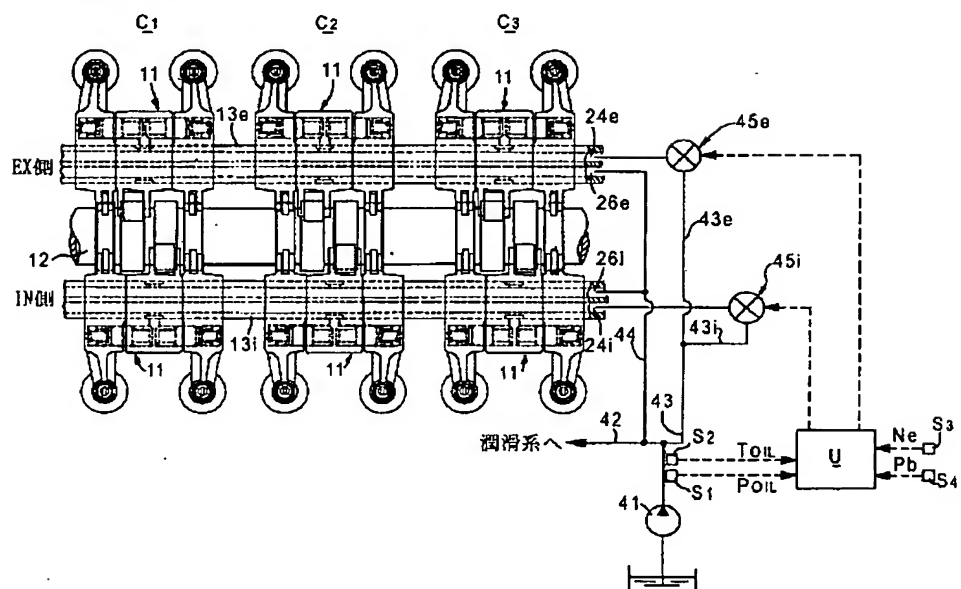
[Drawing 1]



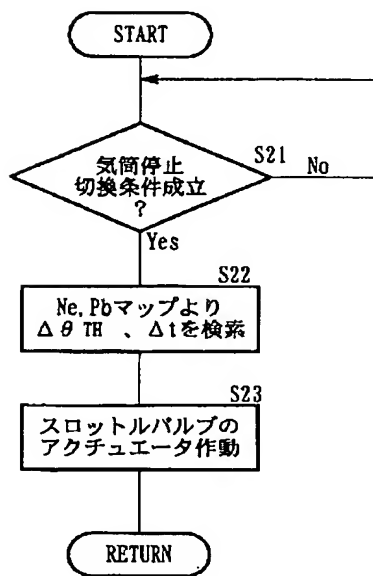
[Drawing 2]



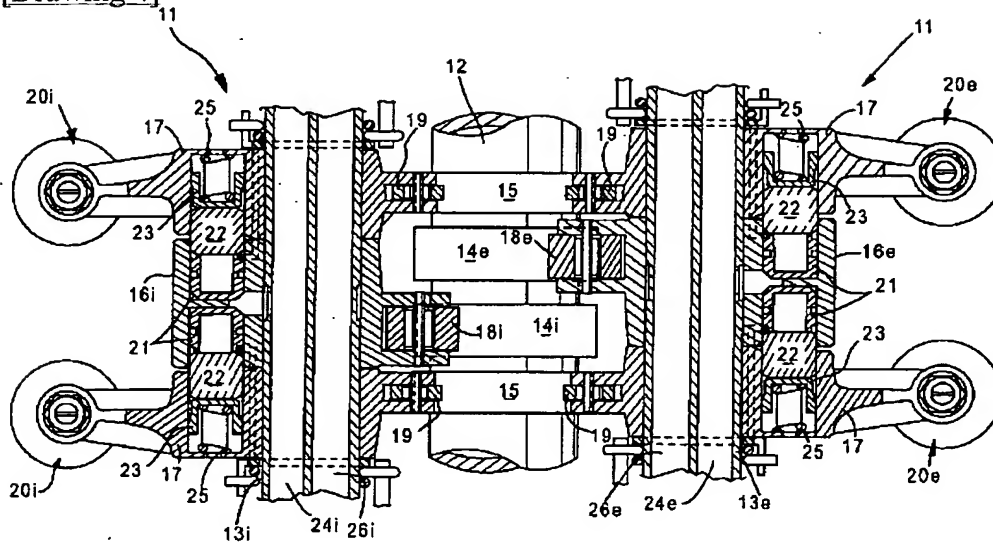
[Drawing_3]



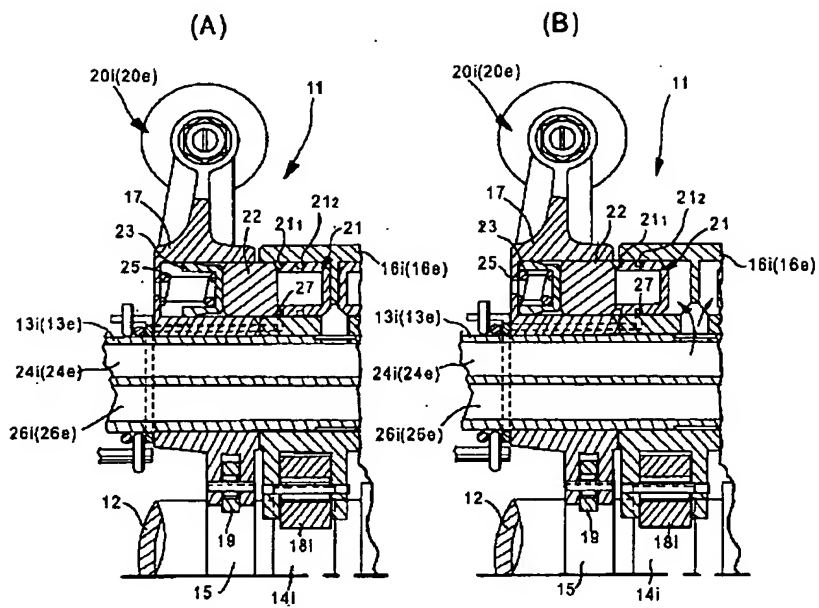
[Drawing 11]



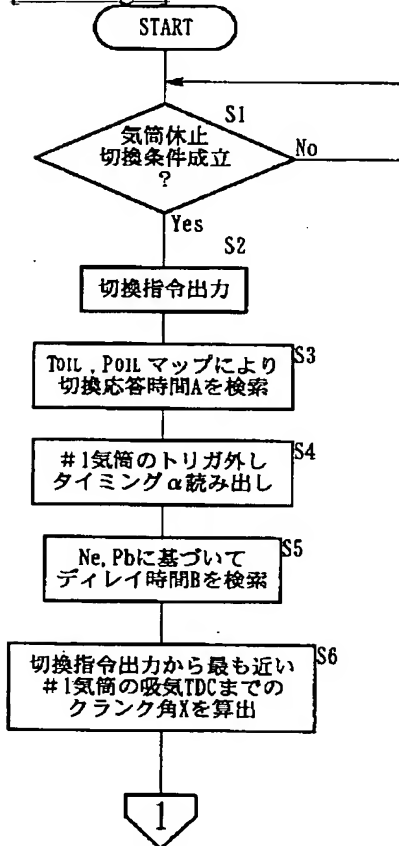
[Drawing 4]



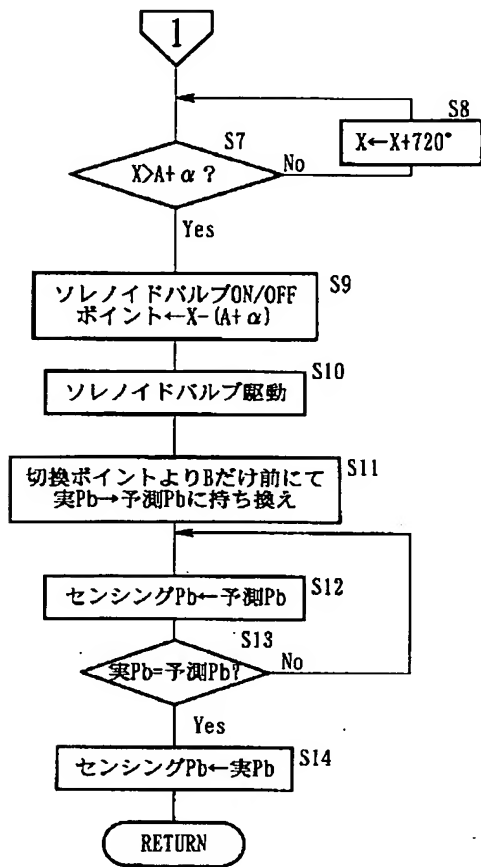
[Drawing 5]



[Drawing 6]

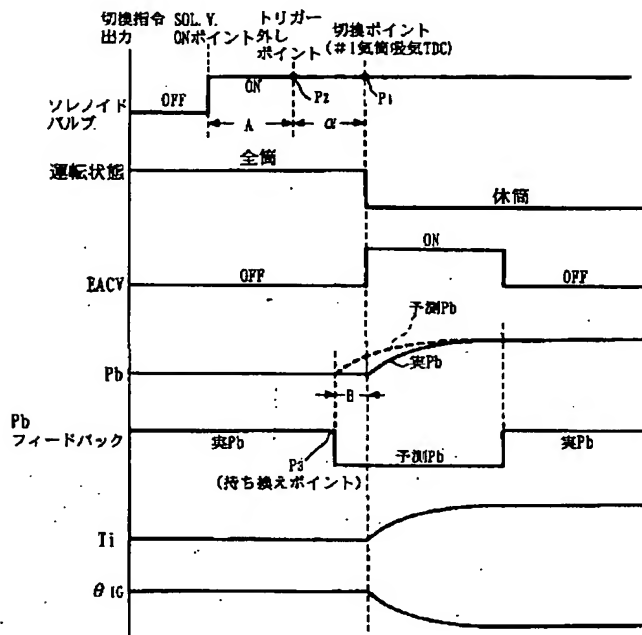


[Drawing 7]

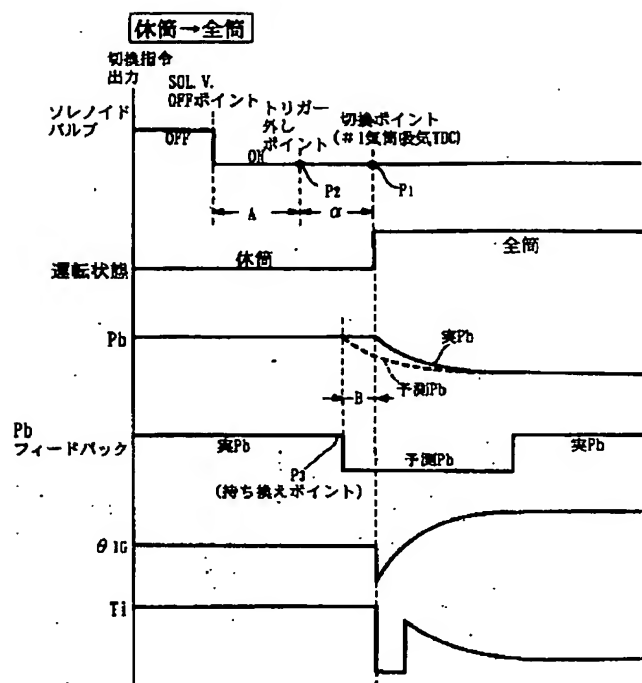


[Drawing 8]

全筒→休筒

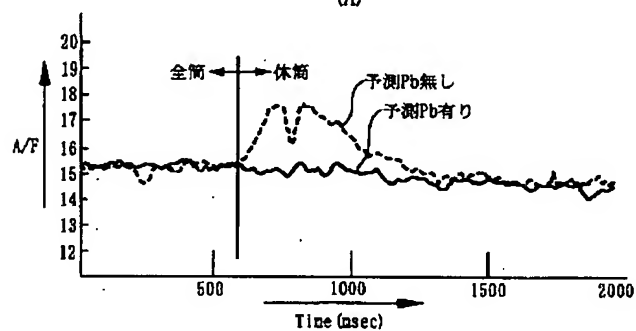


[Drawing 9]

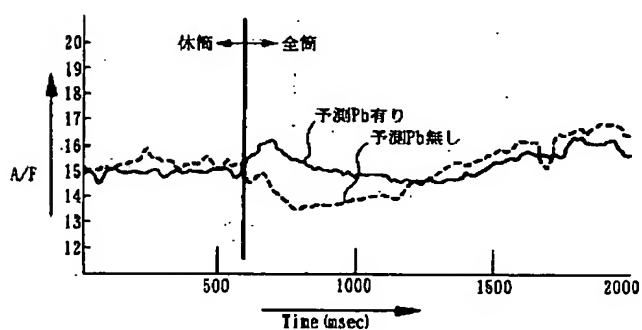


[Drawing 10]

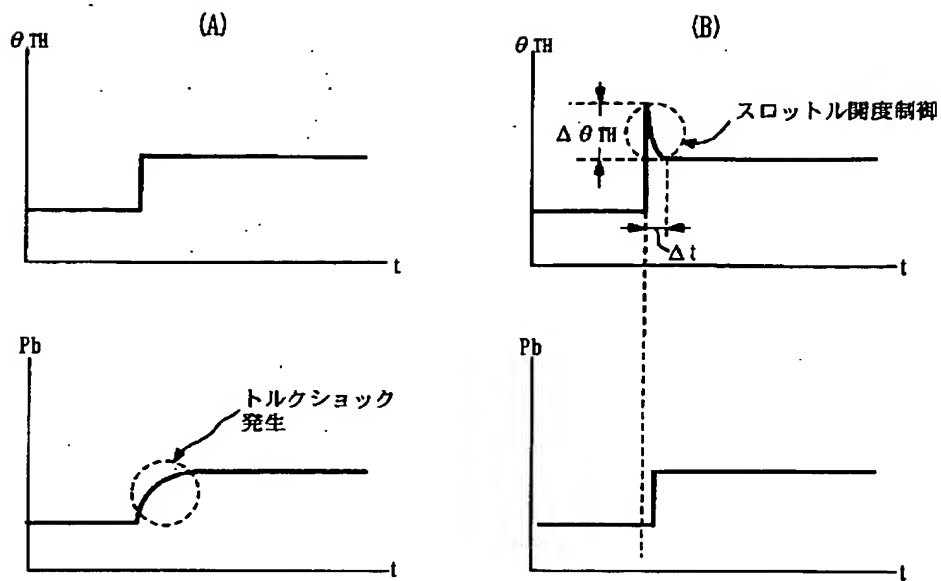
(A)



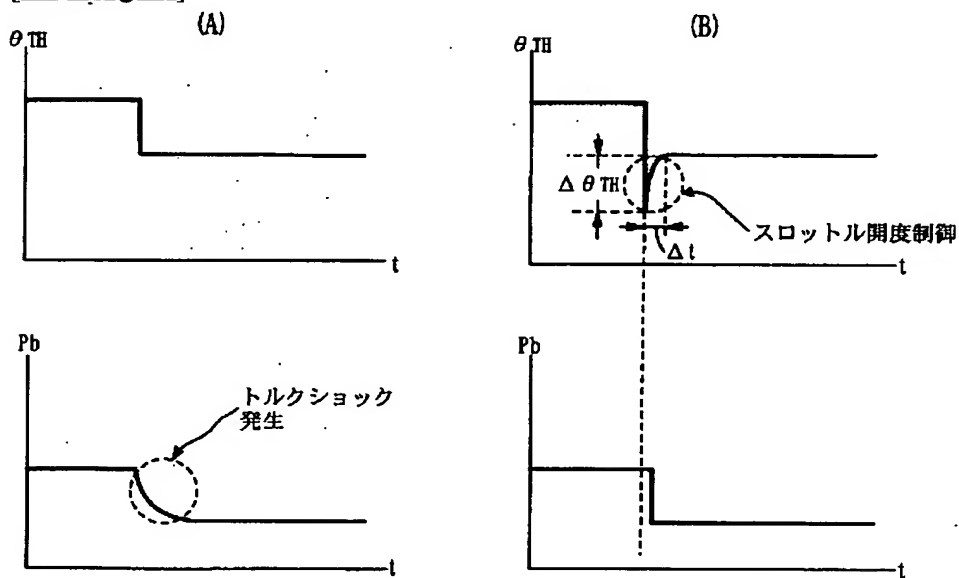
(B)



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-103097

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

F02D 17/02

F02D 41/02

F02D 45/00

F02P 5/15

(21)Application number : 08-254363

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.1996

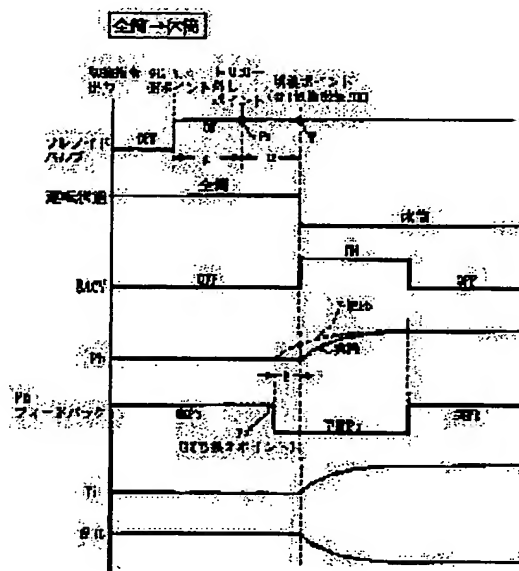
(72)Inventor : NIKURA HIROYUKI
MORITA TERUYOSHI
YUHARA HIROMITSU

(54) CYLINDER-HALTED ENGINE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent torque shocks in changing over an engine between an operation on its full cylinders and an operation with its cylinders halted.

SOLUTION: In order to prevent torque shocks in changing over an engine from an operation on its full cylinders to an operation with its cylinders halted, an electronic air control valve(EACV) is opened as well as an injection quantity T_i and ignition timing θ_{IG} are controlled on the basis of an actual intake back pressure P_b detected by a detector means. Since the use of an actual intake back pressure P_b at transition in the changeover complexes proper control, an injection quantity T_i and ignition timing θ_{IG} are controlled on the basis of a predicted intake back pressure P_b stored in advance at a shifted position precedent to the changeover point by a delay period B . That shifted point is returned to the original control using an actual intake back pressure P_b when the actual intake back pressure P_b becomes equal to the predicted intake back pressure P_b after the completion of the changeover.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-23343

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.12.2005

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-103097

(43) 公開日 平成10年(1998)4月21日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 2 D 17/02

F 0 2 D 17/02

U

H

41/02 3 1 0

41/02 3 1 0 C

45/00 3 0 1

45/00 3 0 1 D

F 0 2 P 5/15

F 0 2 P 5/15

B

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-254363

(22) 出願日

平成8年(1996)9月26日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 新倉 裕之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 森田 照義

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 湯原 博光

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

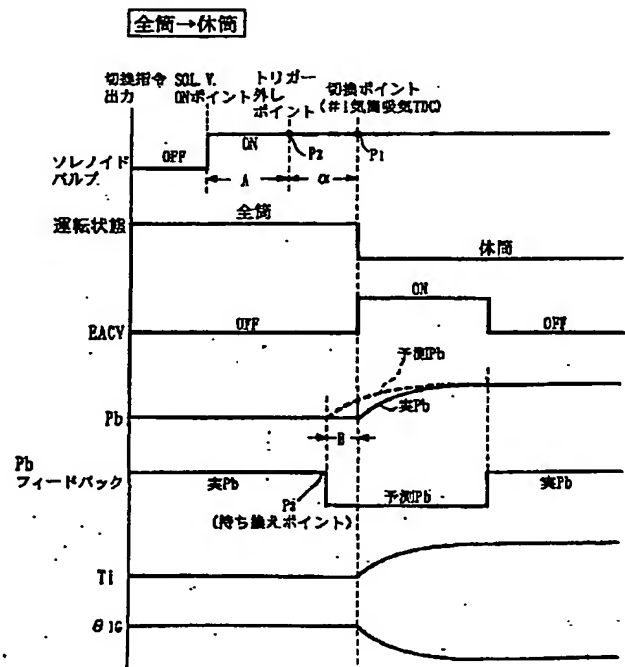
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 気筒休止エンジンの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 全筒運転／休筒運転の切り換え時におけるトルクショックの発生を効果的に防止する。

【解決手段】 全筒運転→休筒運転の切り換え時にトルクショックが発生するのを防止すべく、EACVを開弁制御するとともに、検出手段で検出した実吸気負圧 P_b に基づいて燃料噴射量 T_i 及び点火時期 θ_{IG} を制御する。切り換え過渡期に実吸気負圧 P_b を用いると適切な制御が難しいため、切り換えポイントよりもデイレイ時間 B だけ先する持ち換えポイントから、予め記憶した予測吸気負圧 P_b を用いて燃料噴射量 T_i 及び点火時期 θ_{IG} の制御を行い、切り換え完了後に実吸気負圧 P_b が予測吸気負圧 P_b に一致したときに、実吸気負圧 P_b を用いた元の制御に復帰する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の気筒 ($C_1 \sim C_6$) の全部を作動させる全筒運転と前記気筒 ($C_1 \sim C_6$) の一部の作動を休止する休筒運転とを切り換える気筒休止機構 (11) と、吸入空気量検出手段 (S_4) で検出した吸入空気量に基づいてエンジン出力を制御する制御手段 (U) とを備えた気筒休止エンジンの制御装置において、前記制御手段 (U) は、全筒運転/休筒運転の切換時に、前記吸入空気量検出手段 (S_4) で検出した吸入空気量に代えて、予め設定した予測吸入空気量に基づいてエンジン出力を制御することを特徴とする、気筒休止エンジンの制御装置。

【請求項2】 複数の気筒 ($C_1 \sim C_6$) の全部を作動させる全筒運転と前記気筒 ($C_1 \sim C_6$) の一部の作動を休止する休筒運転とを切り換える気筒休止機構 (11) と、全筒運転及び休筒運転に応じてスロットル開度を制御する制御手段 (U) とを備えた気筒休止エンジンの制御装置において、前記制御手段 (U) は、全筒運転/休筒運転の切換時に、吸入空気量の応答遅れが生じないようにスロットル開度を補正することを特徴とする、気筒休止エンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の気筒の全部を作動させる全筒運転と前記気筒の一部の作動を休止する休筒運転とを切り換える気筒休止機構を備えた気筒休止エンジンに関し、特に、全筒運転/休筒運転の切換時にトルクショックの発生を防止するための制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 全筒運転/休筒運転の切換時にトルクショックの発生を防止する技術が、特公昭63-21812号公報、特開昭62-103430号公報により公知である。

【0003】 図14は、スロットル開度の変化に対するエンジントルクの変化を、全筒運転時及び休筒運転時について示すものである。同図から明らかなように、両ラインの交点aでは、全筒運転及び休筒運転のスロットル開度及びエンジントルクが一致することから、前記特公昭63-21812号公報に記載されたものは、前記a点に対応する運転状態で全筒運転及び休筒運転を切り換えることによりトルクショックの発生を回避している。

【0004】 また前記特開昭62-103430号公報に記載されたものは、同じアクセル開度に対して全筒運転時のエンジントルクと休筒運転時のエンジントルクとが一致するように、図14のb点及びc点間でスロットル開度を制御することによりトルクショックの発生を回避している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記特公昭63-21812号公報に記載されたものは、全筒運転時及び休筒運転時のエンジントルクが一致する特定の運転状態でしか全筒運転/休筒運転の切り換えを行うことができない問題がある。また前記特開昭62-103430号公報に記載されたものは、全筒運転/休筒運転の切換時にスロットル開度を制御してトルクショックの発生を回避しようとしても、スロットル開度の変化に対して吸気負圧の応答が遅れるため、トルクショックの発生を十分に回避することが難しいという問題がある。

【0006】 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、全筒運転/休筒運転の切換時におけるトルクショックの発生を効果的に防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載された発明では、全筒運転/休筒運転の切換時以外には、制御手段は吸入空気量検出手段で検出した吸入空気量に基づいてエンジン出力を制御する。全筒運転/休筒運転の切換時には、制御手段は前記吸入空気量検出手段で検出した吸入空気量に代えて、予め設定した予測吸入空気量に基づいてエンジン出力を制御する。これにより、全筒運転及び休筒運転間の過渡時にエンジン出力を最適に制御してトルクショックの発生を回避することができる。

【0008】 請求項2に記載された発明では、全筒運転/休筒運転の切換時以外には、制御手段は全筒運転及び休筒運転に応じてスロットル開度を制御する。全筒運転/休筒運転の切換時には、制御手段は吸入空気量の応答遅れが生じないようにスロットル開度を補正する。これにより、全筒運転及び休筒運転間の過渡時にエンジン出力を最適に制御してトルクショックの発生を回避することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0010】 図1～図10は本発明の第1実施例を示すもので、図1は車両に搭載されたエンジンの平面図、図2は吸気系の概略構成図、図3は右バンクのシリンダヘッドの平面図、図4は図3の要部拡大図、図5はトリガーの作用説明図、図6はフローチャートの第1分図、図7はフローチャートの第2分図、図8は全筒運転→休筒運転切換時のタイムチャート、図9は休筒運転→全筒運転切換時のタイムチャート、図10は空燃比の変動を示すグラフである。

【0011】 図1に示すように、自動車の車体前部に縦置きに搭載されたエンジンEはV型6気筒エンジンであって、右バンク B_R に#1気筒 C_1 、#2気筒 C_2 、#3気筒 C_3 を備えたとともに、左バンク B_L に#4気筒 C_4 、#5気筒 C_5 、#6気筒 C_6 を備える。エンジンEの低負荷時には、右バンク B_R の#1気筒 C_1 、#2気筒 C_2 、#3気筒 C_3 の運転を休止して左バンク B_L

の#4気筒C₄、#5気筒C₅、#6気筒C₆だけを運転する休筒運転が行われ、エンジンEの高負荷時には、#1気筒C₁～#6気筒C₆の全てを運転する全筒運転が行われる。

【0012】図2に示すように、#1気筒C₁～#6気筒C₆に連なる吸気通路1にバルスモータよりなるアクチュエータ2で開閉駆動されるスロットルバルブ3が設けられる。スロットルバルブ3の上流側及び下流側を接続するバイパス通路4に、該スロットルバルブ3を迂回する補助空気の流量を制御するEACV5が設けられ

る。

【0013】後述するオイルポンプ41が吐出するオイルの油圧P_{oil}を検出する油圧検出手段S₁からの信号と、オイルポンプ41が吐出するオイルの油温T_{oil}を検出する油温検出手段S₂からの信号と、エンジン回転数Neを検出するエンジン回転数検出手段S₃からの信号と、吸気負圧P_bを検出する吸気負圧検出手段S₄からの信号とがマイクロコンピュータよりなる電子制御ユニットUに入力され、電子制御ユニットUは前記油圧P_{oil}、油温T_{oil}、エンジン回転数Ne及び吸気負圧P_bに基づいて、EACV5の開度、点火プラグ6…の点火時期、燃料噴射弁7…の燃料噴射量及び後述するソレノイドバルブ45i、45eの作動を制御する。

【0014】次に、図3及び図4に基づいて右バンクB_Rの#1気筒C₁、#2気筒C₂、#3気筒C₃の動弁機構の構造を説明する。

【0015】図3に示すように、右バンクB_Rの#1気筒C₁、#2気筒C₂、#3気筒C₃にはそれぞれ気筒休止機構11…が設けられているが、その構造は同一であるため、代表として#1気筒C₁の気筒休止機構11について説明する。シリンダヘッドの長手方向に沿って配置されたカムシャフト12は、図示せぬクランクシャフトに接続されて該クランクシャフトの2分の1の回転数で駆動される。カムシャフト12の左右両側には、吸気ロッカーシャフト13iと排気ロッカーシャフト13eとが平行に支持される。

【0016】図4から明らかなように、カムシャフト12には吸気カム14iと排気カム14eとが隣接して設けられており、それら吸気カム14i及び排気カム14eの両側にベース円のみを有する一対の休止用カム15、15が設けられる。吸気ロッカーシャフト13iには吸気ロッカーアーム16iと、その両側に位置する一対の休止用ロッカーアーム17、17とが揺動自在に枢支されており、吸気ロッカーアーム16iの基端に前記吸気カム14iに当接可能なローラ18iが設けられるとともに、休止用ロッカーアーム17、17の基端に休止用カム15、15に当接可能なローラ19、19が設けられる。そして一対の休止用ロッカーアーム17、17の先端は、#1気筒C₁の一対の吸気弁20i、20iのステムエンドに当接する。

【0017】吸気ロッカーアーム16i及び一対の休止用ロッカーアーム17、17を同軸に貫通するシリンダ孔の内部に、各2個の第1ピストン21、21、第2ピストン22、22及びストッパピン23、23が揺動自在に支持される。第1ピストン21、21は吸気ロッカーアーム16iのシリンダ孔の内部に背中合わせに配置され、吸気ロッカーシャフト13iに内部に形成した油路24iから供給される油圧によって相互に離反する方向に駆動される。第1ピストン21、21の外側に配置された一対の第2ピストン22、22は、吸気ロッカーアーム16iのシリンダ孔及び休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔に跨がる連結位置と、吸気ロッカーアーム16iのシリンダ孔から休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔に押し出された連結解除位置との間を移動可能である。第2ピストン22、22の更に外側に配置されて休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔内に収納された一対のストッパピン23、23は、それぞれスプリング25、25で第2ピストン22、22に当接する方向に付勢される。

【0018】排気ロッカーアーム16e及び一対の休止用ロッカーアーム17、17を同軸に貫通するシリンダ孔の内部に、各2個の第1ピストン21、21、第2ピストン22、22及びストッパピン23、23が揺動自在に支持される。第1ピストン21、21は排気ロッカーアーム16eのシリンダ孔の内部に背中合わせに配置され、排気ロッカーシャフト13eに内部に形成した油路24eから供給される油圧によって相互に離反する方向に駆動される。第1ピストン21、21の外側に配置された一対の第2ピストン22、22は、排気ロッカーアーム16eのシリンダ孔及び休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔に跨がる連結位置と、吸気ロッカーアーム16iのシリンダ孔から休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔に押し出された連結解除位置との間を移動可能である。第2ピストン22、22の更に外側に配置されて休止用ロッカーアーム17、17のシリンダ孔内に収納された一対のストッパピン23、23は、それぞれスプリング25、25で第2ピストン22、22に当接する方向に付勢される。

【0019】吸気ロッカーアーム16i及び排気ロッカーアーム16eを休止用ロッカーアーム17に結合或いは結合解除する第2ピストン22の移動は、吸気ロッカーアーム16i及び排気ロッカーアーム16eの揺動に連動して進退するトリガー27によって規制される。即ち、第2ピストン22が図5(A)に示す連結位置にあるとき、トリガー27は第1ピストン21の第1係止溝21₁に係合して該第1ピストン21の移動を規制しており、従って第2ピストン22も前記連結位置に固定される。吸気ロッカーアーム16i及び排気ロッカーアーム16eの開弁方向へのリフト(吸気弁20i及び排気弁20eを開弁する方向への揺動)がトリガー外れリフ

トに達すると、トリガー27が矢印方向に後退して第1ピストン21…の第1係止溝21₁から離脱し、第1ピストン21…は移動可能な状態になる。また、第2ピストン22が図5(B)に示す連結解除位置にあるとき、トリガー27は第1ピストン21の第2係止溝21₂に係合して該第1ピストン21の移動を規制しており、従って第2ピストン22も前記連結解除位置に固定される。吸気ロッカーアーム16i及び排気ロッカーアーム16eの開弁方向へのリフトがトリガー外れリフトに達すると、トリガー27が矢印方向に後退して第1ピストン21…の第2係止溝21₂から離脱し、第1ピストン21…は移動可能な状態になる。

【0020】尚、図3において、吸気ロッカーシャフト13i及び排気ロッカーシャフト13e内に設けられた油路26i、26eは、油圧タペットに給油する油路である。

【0021】上記構成により、吸気ロッカーシャフト13iの油路24iに油圧が供給されていないとき、スプリング25、25の弾発力で付勢された一対の第2ピストン22、22は図5(A)に示した連結位置にあり、吸気ロッカーアーム16iを一対の休止用ロッカーアーム17、17に一体に結合している。従って、カムシャフト12に設けた吸気カム14iにローラ18iを当接させた吸気ロッカーアーム16iが吸気ロッカーシャフト13i回りに揺動すると、それと一体に結合された一対の休止用ロッカーアーム17、17が揺動して吸気弁20i、20iを開閉駆動する。吸気弁20i、20iがリフトするとき、休止用ロッカーアーム17、17のローラ19、19は、ベース円よりなる休止用カム15、15から離反する。

【0022】吸気ロッカーシャフト13iの油路24iに油圧を供給すると、吸気ロッカーアーム16iがトリガー外れリフトまで揺動したときに、トリガー27、27が第1係止溝21₁、21₁から外れて第1ピストン21、21、第2ピストン22、22及びストッパピン23、23がスプリング25、25に抗して図5(B)の位置に移動し、第2ピストン22、22が連結解除位置に達して吸気ロッカーアーム16iと休止用ロッカーアーム17、17との連結が解除される。その結果、吸気ロッカーアーム16iの揺動は休止用ロッカーアーム17、17に伝達されなくなり、ベース円のみを備えた休止用カム15、15にローラ19、19を当接させた休止用ロッカーアーム17、17は揺動を停止し、吸気弁20i、20iは閉弁状態に保持される。

【0023】吸気ロッカーシャフト13iの油路24iから油圧を抜くと、吸気ロッカーアーム16iがトリガー外れリフトまで揺動したときに、トリガー27、27が第2係止溝21₂、21₂から外れて第1ピストン21、21、第2ピストン22、22及びストッパピン23、23がスプリング25、25の弾発力で図5(A)

の位置に移動し、第2ピストン22、22が連結位置に達して吸気ロッカーアーム16iと休止用ロッカーアーム17、17とが連結される。その結果、吸気ロッカーアーム16iの揺動が休止用ロッカーアーム17、17に伝達されるようになり、吸気ロッカーアーム16iの揺動に伴って吸気弁20i、20iは再び開閉駆動される。

【0024】以上、吸気弁20i、20iの作動について説明したが、排気弁20e、20eの作動も実質的に同一であるため、その重複する説明は省略する。

【0025】図3から明らかなように、エンジンEにより駆動されるオイルポンプ41は、エンジンE各部の潤滑系に連なる油路42と、気筒休止機構11…の油路24i、24eに連なる油路43と、油圧タペットの油路26i、26eに連なる油路44とに給油する。オイルポンプ41から延びる油路43から二股に分岐して吸気ロッカーシャフト13iの油路24i及び排気ロッカーシャフト13eの油路24eに連なる油路43i、43eに、それぞれソレノイドバルブ45i、45eが設けられる。ソレノイドバルブ45i、45eは常閉弁よりなり、ソレノイドを励磁すると開弁して気筒休止機構11…が作動し、#1気筒C₁～#3気筒C₃の作動を休止することができる。

【0026】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用について説明する。

【0027】エンジンEは高負荷時の方が低負荷時よりも熱効率が高い運転が可能であるため、高負荷時には左右のバンクB_L、B_Rの#1気筒C₁～#6気筒C₆の全てを運転する全筒運転を行い、低負荷時には右バンクB_Rの#1気筒C₁、#2気筒C₂、#3気筒C₃の運転を休止して左バンクB_Lの#4気筒C₄、#5気筒C₅、#6気筒C₆だけを運転することにより、前記#4気筒C₄、#5気筒C₅、#6気筒C₆が負担する負荷の割合を増加させる休筒運転を行い、全体としてエンジンEの熱効率の向上を図ることができる。本実施例において休筒運転を行う領域は、エンジン回転数N_eが1000rpm以上、3500rpm以下の領域とされる。

【0028】次に、図6及び図7のフローチャート、並びに図8のタイムチャートを参照しながら、全筒運転→休筒運転の切換時の作用を説明する。

【0029】先ずステップS1でエンジン回転数検出手段S₃によりエンジン回転数N_eを検出し、エンジン回転数N_eが1000rpm≤N_e≤3500rpmの領域の外から内に入れば全筒運転→休筒運転の切換条件が成立したと判断し、ステップS2で切換指令を出力する。続いて、ステップS3で油圧検出手段S₁及び油温検出手段S₂によりオイルポンプ41が吐出するオイルの油圧P_{oil}及び油温T_{oil}を検出し、油圧P_{oil}及び油温T_{oil}に基づいて切換応答時間A(クランク角換算)をマップ検索する。即ち、ソレノイドバルブ45

i, 45eが開弁して気筒休止機構11…に油圧が供給されたとき、気筒休止機構11…における油圧の立ち上がりがオイルの状態に応じて変化するため、ソレノイドバルブ45i, 45eがONしてから気筒休止機構11…が作動するまでの時間遅れに相当する切換応答時間Aを油圧 P_{oil} 及び油温 T_{oil} に基づいて設定する。

【0030】続いて、ステップS4において、#1気筒 C_1 の吸気TDCから進み側に測ったクランク角で与えられるトリガ外しタイミング α （エンジンEの機種により決められた定数）を読み出し、更にステップS5において、エンジン回転数検出手段 S_3 で検出したエンジン回転数 N_e と、吸気負圧検出手段 S_4 で検出した実吸気負圧 P_b とに基づいてディレイ時間B（クランク角換算）をマップ検索する。ディレイ時間Bは、吸気負圧検出手段 S_4 で検出した実吸気負圧 P_b に代えて予め設定した予測吸気負圧 P_b を使用するタイミングを規定するものであり、その詳細は後から説明する。

【0031】続いて、ステップS6において、前記ステップS2における切換指令の出力から最も近い#1気筒 C_1 の吸気TDCまでのクランク角 X を算出する。そして、ステップS7で $X > A + \alpha$ であれば、つまり、最初に#1気筒 C_1 のトリガが外れるまでに切換応答時間Aよりも長い時間的余裕があれば、最初の#1気筒 C_1 の吸気TDCを切換ポイントと決定し、ステップS9で現時点（切換指令出力時）から $X - (A + \alpha)$ だけ経過したタイミングをソレノイドバルブ45i, 45eのON/OFFポイントとし、ステップS10でソレノイドバルブ45i, 45eを駆動する。

【0032】一方、前記ステップS7で $X \leq A + \alpha$ であれば、つまり、最初に#1気筒 C_1 のトリガが外れるまでの時間的余裕が切換応答時間Aよりも短ければ、ステップS7で $X > A + \alpha$ になるまで、ステップS8で $X - X + 720^\circ$ を繰り返して実行する。そして $X > A + \alpha$ になる最も近い#1気筒 C_1 の吸気TDCを切換ポイントと決定し、ステップS9で現時点（切換指令出力時）から $X - (A + \alpha)$ だけ経過したタイミングをソレノイドバルブ45i, 45eのON/OFFポイントとし、ステップS10でソレノイドバルブ45i, 45eを駆動する。その結果、トリガ外しポイント P_2 において気筒休止機構11に対する油圧を立ち上げ、切換ポイント P_1 から#1気筒 $C_1 \rightarrow$ #2気筒 $C_2 \rightarrow$ #3気筒 C_3 の順に規則性を持って全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切り換えを開始することができる。

【0033】このようにして、切換ポイント P_1 が決定されると、ステップS11で切換ポイント P_1 よりも前記ディレイ時間Bだけ先行した持ち換えポイント P_3 において、吸気負圧検出手段 S_4 で検出した実吸気負圧 P_b に代えて、予め設定された予測吸気負圧 P_b をセンシング P_b とし、ステップS13で実吸気負圧 P_b が予測吸気負圧 P_b に一致するまで、ステップS12でセンシ

ング P_b （即ち、予測吸気負圧 P_b ）に基づいて燃料噴射量 T_i 及び点火時期 θ_{ig} の制御を行う。つまり、切換ポイント P_1 において、EACV5をONするとともに燃料噴射量 T_i 及び点火時期 θ_{ig} を制御して全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切り換えに伴うトルクショックの発生を回避するが、その際に実吸気負圧 P_b ではなく、予め設定された予測吸気負圧 P_b に基づいて燃料噴射量 T_i 及び点火時期 θ_{ig} を制御することにより、全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切換時における実吸気負圧 P_b の応答遅れの影響を排除し、空燃比の変動を抑えてトルクショックの発生を一層効果的に防止することができる。そしてステップS13で実吸気負圧 P_b と予測吸気負圧 P_b とが一致すると、ステップS14で再び予測吸気負圧 P_b から実吸気負圧 P_b に持ち換えて通常の制御に復帰する。

【0034】図10（A）は全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切換時における空燃比の変動を示すもので、予測吸気負圧 P_b を用いない従来のものに比べて、予測吸気負圧 P_b を用いた本発明のものの空燃比の変動幅が減少していることが分かる。

【0035】図9には休筒運転 \rightarrow 全筒運転切換時のタイムチャートが示されており、切換応答時間A及びディレイ時間Bの取り方は第1実施例と実質的の同一である。但し、休筒運転 \rightarrow 全筒運転切換時にはEACV5の制御が行われない点で、全筒運転 \rightarrow 休筒運転切換時の制御と異なっている。図10（B）は休筒運転 \rightarrow 全筒運転の切換時における空燃比の変動を示すもので、予測吸気負圧 P_b を用いない従来のものに比べて、予測吸気負圧 P_b を用いた本発明のものの空燃比の変動幅が減少していることが分かる。

【0036】次に、図11～図13に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0037】第2実施例は全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切換時、或いは休筒運転 \rightarrow 全筒運転切換時に、アクチュエータ2でスロットルバルブ3を開閉制御することによりトルクショックを回避するものである。図14に示すように、例えばエンジントルクが T であるときに全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切り換えを行う場合、スロットル開度 θ_{TH} を θ_b から θ_c に増加させれば、エンジントルクの急変を回避しながら切り換えを完了することができる。しかしながら、切換時にスロットル開度 θ_{TH} を制御しても、吸気負圧 P_b の応答遅れからエンジントルクが即座に 응답せず、切換時のトルクショックを十分に防止できない場合がある。そこで本実施例では、切換時にスロットル開度 θ_{TH} に補正を施してトルクショックを防止している。

【0038】図11のフローチャートにおいて、先ずステップS21で全筒運転 \rightarrow 休筒運転の切換条件が成立すると、ステップS22でエンジン回転数検出手段 S_3 で検出したエンジン回転数 N_e と、吸気負圧検出手段 S_4 で検出した吸気負圧 P_b とに基づいて、スロットル開度制御量 $\Delta\theta_{TH}$ 及びスロットル開度制御時間 Δt をマップ

検索する。そしてステップS23で、スロットルバルブ3のアクチュエータ2を駆動する際に、図12(B)に示すように、切り換えに伴うスロットル開度 θ_{TH} の本来の増加量に対して、前記スロットル開度制御時間 Δt の間、前記スロットル開度制御量 $\Delta \theta_{TH}$ だけスロットル開度 θ_{TH} を余分に増加させる。このように切り換えに伴うスロットル開度 θ_{TH} の本来の増加量に対してスロットル開度 θ_{TH} を余分に増加させることにより、吸気負圧 P_b を速やかに立ち上げてトルクショックを回避することができる。図12(A)は本発明の制御を行わない場合

を示すもので、吸気負圧 P_b の立ち上がりの遅れによるトルクショックが発生していることが分かる。
【0039】図13は休筒運転→全筒運転の切り換えに対応するもので、(A)に示す従来のものでは吸気負圧 P_b の応答遅れによるトルクショックが発生しているのに対し、(B)に示す本発明のものではスロットル開度 θ_{TH} の本来の減少量に対してスロットル開度 θ_{TH} を余分に減少させることにより、吸気負圧 P_b の応答遅れを防止してトルクショックを回避することができる。

【0040】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0041】例えば、実施例では吸入空気量検出手段として吸気負圧検出手段 S_4 を例示したが、エアフローセンサ等の他の吸入空気量検出手段を用いることができる。

【0042】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載された発明によれば、制御手段が、全筒運転/休筒運転の切換時に、吸入空気量検出手段で検出した吸入空気量に代えて、予め設定した予測吸入空気量に基づいてエンジン出力を制御するので、全筒運転及び休筒運転間の過渡時に

エンジン出力を最適に制御してトルクショックの発生を回避することができる。

【0043】また請求項2に記載された発明によれば、制御手段は、全筒運転/休筒運転の切換時に、吸入空気量の応答遅れが生じないようにスロットル開度を補正するので、全筒運転及び休筒運転間の過渡時にエンジン出力を最適に制御してトルクショックの発生を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両に搭載されたエンジンの平面図

【図2】右バンクのシリンダヘッドの平面図

【図3】図2の要部拡大図

【図4】図3の要部拡大図

【図5】トリガーの作用説明図

【図6】フローチャートの第1分図

【図7】フローチャートの第2分図

【図8】全筒運転→休筒運転切換時のタイムチャート

【図9】休筒運転→全筒運転切換時のタイムチャート

【図10】空燃比の変動を示すグラフ

【図11】第2実施例のフローチャート

【図12】全筒運転→休筒運転切換時のスロットル開度及び吸気負圧の変化を示すグラフ

【図13】休筒運転→全筒運転切換時のスロットル開度及び吸気負圧の変化を示すグラフ

【図14】全筒運転時及び休筒運転時におけるスロットル開度及びエンジントルクの関係を示すグラフ

【符号の説明】

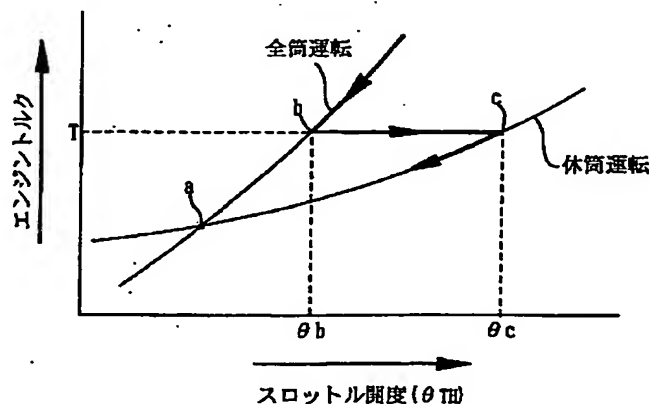
11 気筒休止機構

$C_1 \sim C_6$ 気筒

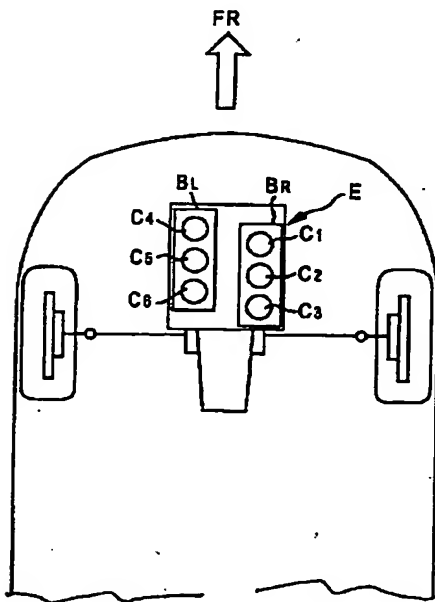
S_4 吸気負圧検出手段(吸入空気量検出手段)

U 電子制御ユニット(制御手段)

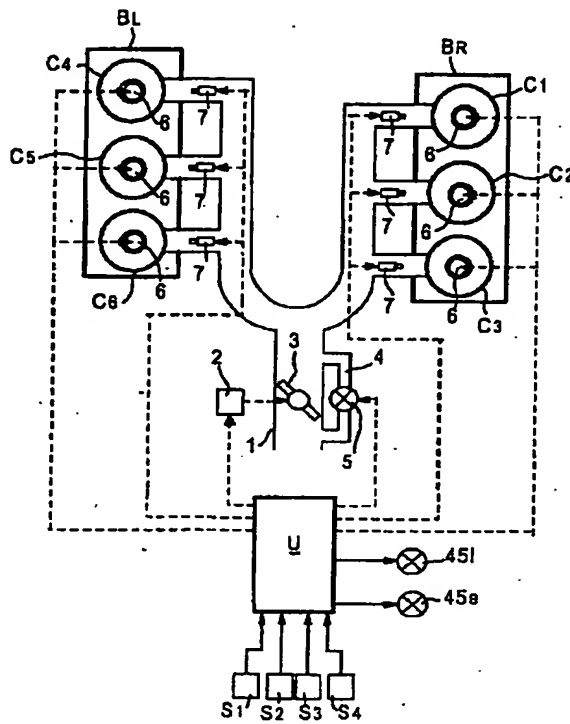
【図14】



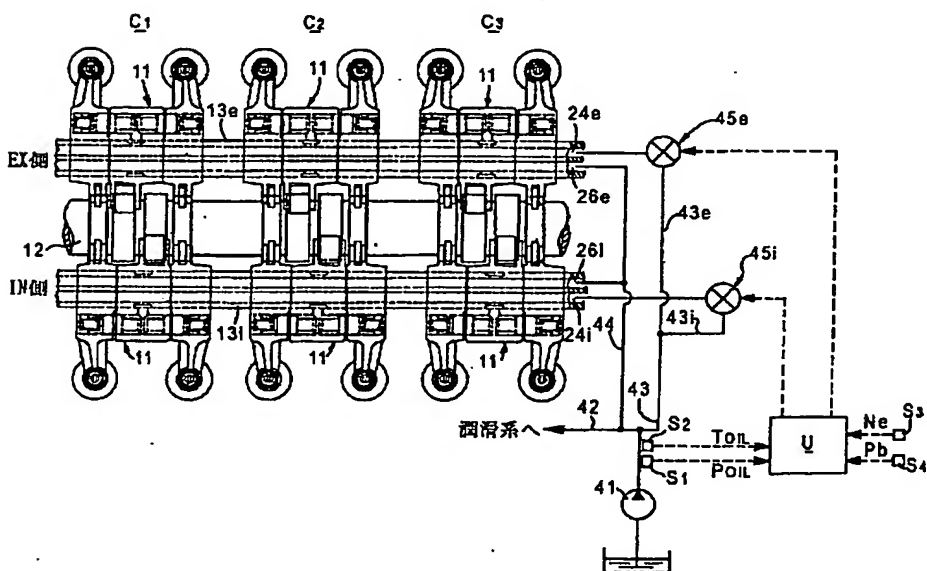
【図1】



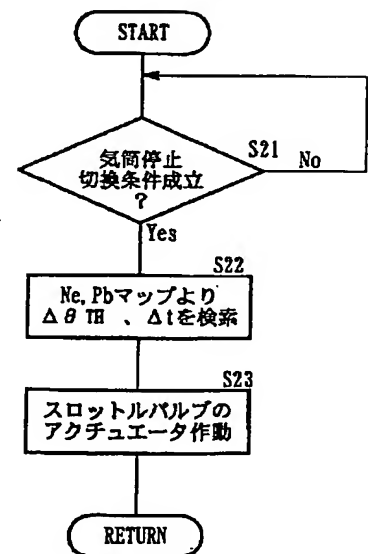
【図2】



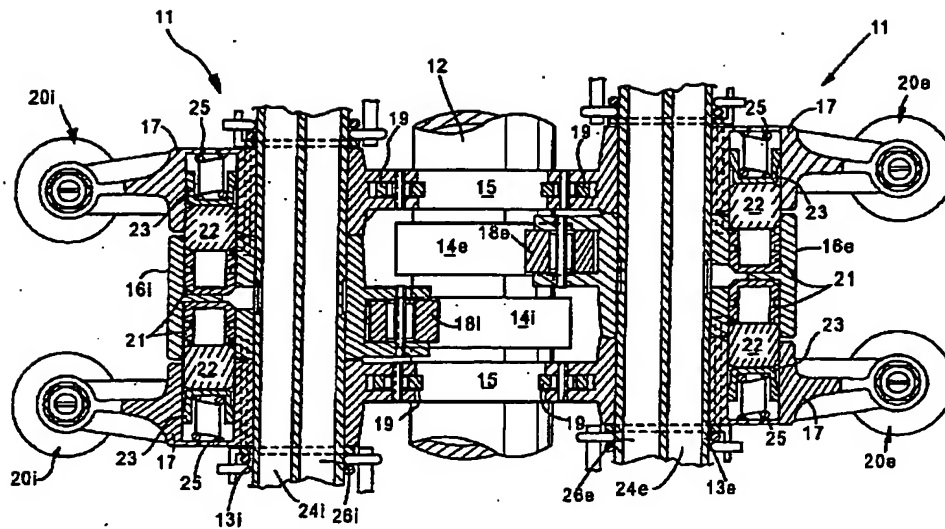
【図3】



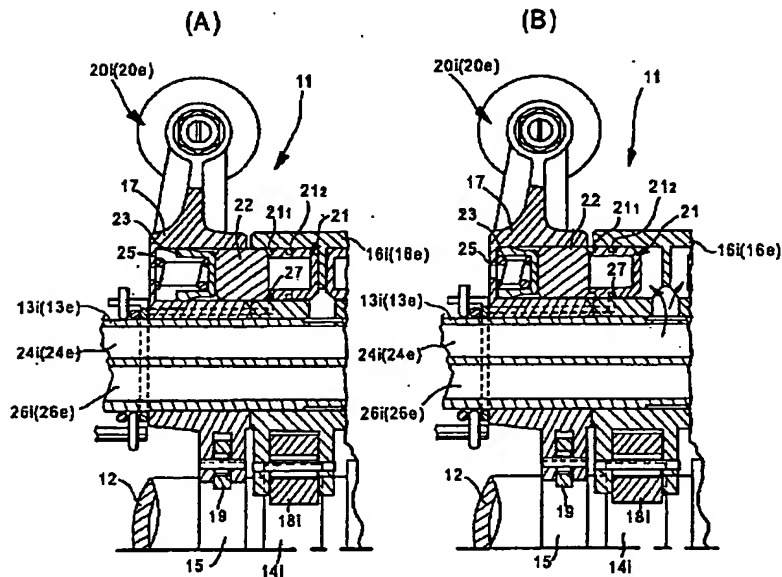
【図11】



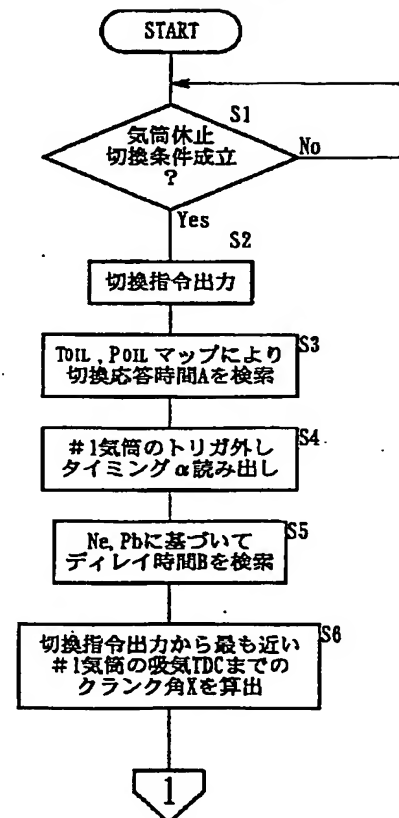
【図4】



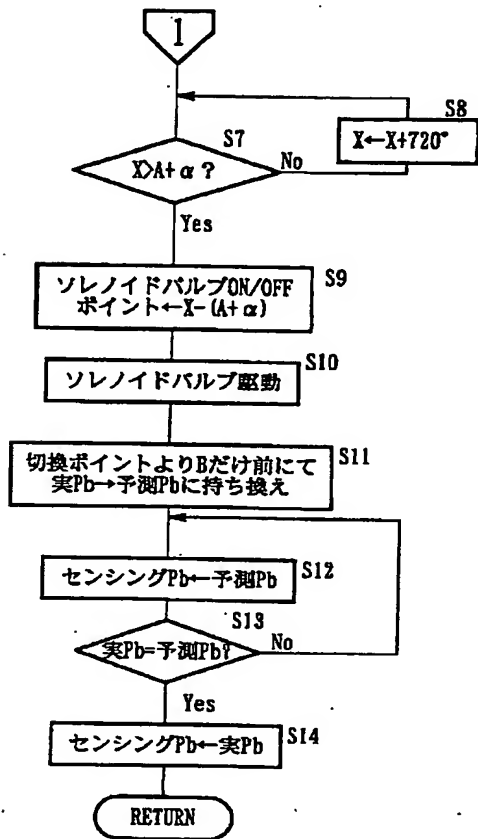
【図5】



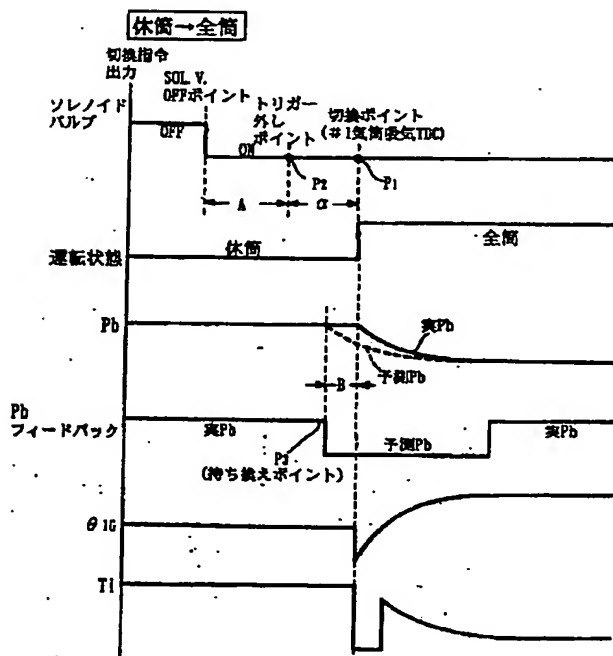
【図6】



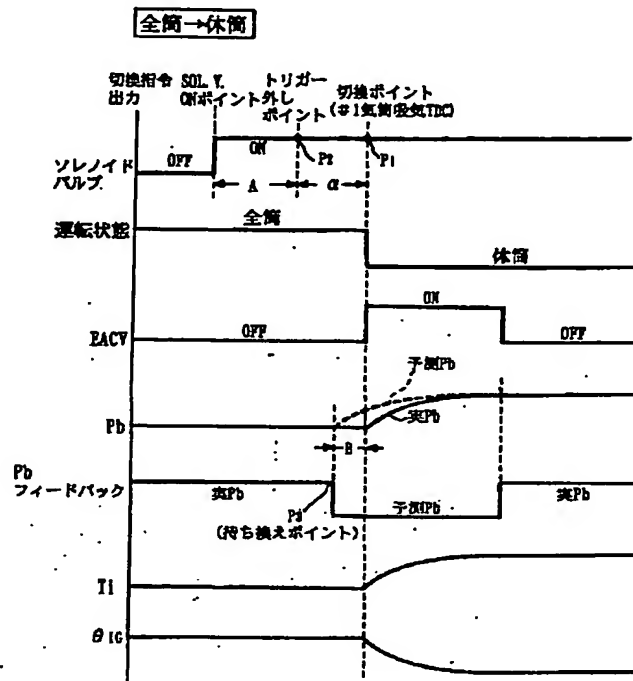
【図7】



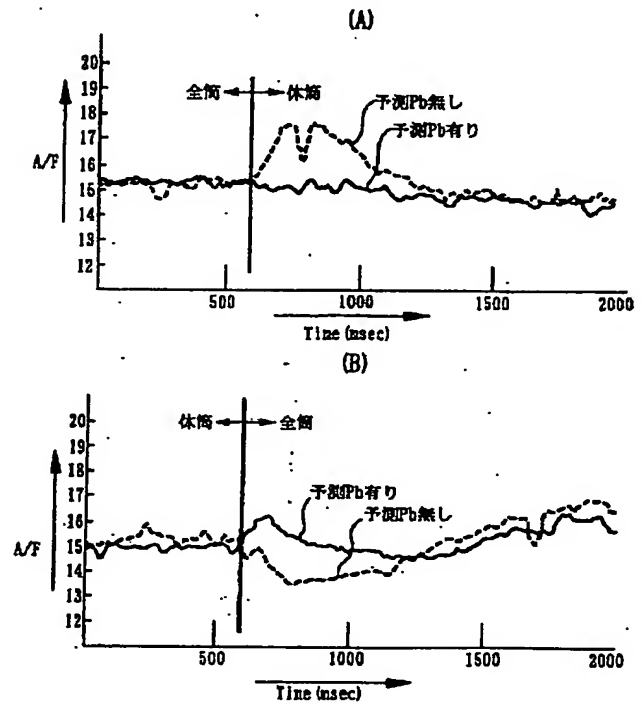
【図9】



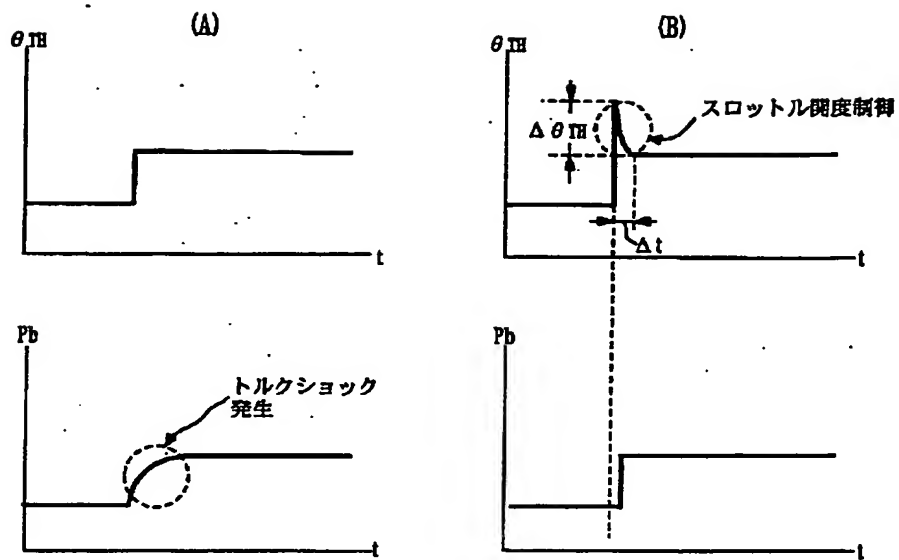
【図8】



【図10】



【図12】



【図13】

